

Proponente: João dos Santos Carmo

Área da Psicologia: Psicologia Escolar e da Educação

Título da Proposta: INVESTIGAÇÃO SOBRE PROBLEMAS ADITIVOS: INTEGRANDO DADOS E APROXIMANDO PESQUISAS

Justificativa: Em nossa sociedade dados de avaliações amplas têm indicado a necessidade de intervir em situações de aprendizagem da matemática. Dentre essas situações, a aprendizagem dos fatos aditivos ainda representa dificuldades para parte significativa dos estudantes. Entender aspectos cruciais envolvidos nas dificuldades de aprendizagem dos fatos aditivos pode fornecer importantes indícios no trabalho com professores em serviço e com estudantes. A presente Mesa Redonda constitui-se na oportunidade de divulgação e interação de estudos advindos de diferentes grupos de pesquisa e diferentes vertentes teórico-metodológicas. Os autores de cada trabalho comungam do interesse em investigações acerca da aprendizagem da matemática e, sobretudo, estão abertos ao diálogo a partir das possibilidades que se colocam em suas formas de fazer pesquisas. No primeiro trabalho, será apresentado um estudo sobre dificuldades específicas na solução de problemas aditivos. Esse estudo utiliza o modelo de equivalência de estímulos e buscou auxiliar estudantes a desenvolverem estratégias de solução de problemas de soma e subtração. O segundo estudo investigou como se configuram e como se desenvolvem a noção de compensação e a noção de número como um operador na resolução de problemas de adição e subtração. O terceiro estudo objetivou discutir as concepções que professores polivalentes, que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que tange à estrutura aditiva. Juntos os estudos aqui apresentados constituem possibilidades diferenciadas e, ao mesmo tempo, complementares e fornecem elementos teóricos e metodológicos que possibilitam pensar em futuras pesquisas em torno do objeto estudado.

Coordenador: João dos Santos Carmo

EQUIVALÊNCIA DE ESTÍMULOS E DIFICULDADES ESPECÍFICAS NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ADITIVOS. Marcelo Henrique Oliveira Henklain** (Programa de Pós-graduação em Psicologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP) e João dos Santos Carmo (Departamento de Psicologia, Universidade Federal de São Carlos-SP; Instituto de Ciência e Tecnologia sobre Comportamento Cognição e Ensino)

A habilidade de resolver problemas aditivos é especialmente importante de ser aprendida porque, além de essencial na resolução de problemas práticos do cotidiano, é pré-requisito para a aprendizagem de habilidades matemáticas mais complexas. Foram realizados dois experimentos, com diferenças metodológicas, mas ambos com o objetivo de avaliar se a formação de uma classe entre diferentes formas de apresentação de problemas melhora o desempenho na resolução de problemas aditivos, independente da posição da incógnita e da estrutura semântica dos problemas escritos (word-problems). No Experimento 1, foram ensinadas relações entre quatro diferentes formas de apresentação de problemas de adição: algarismos, coleções, sentença e balança. Participaram sete estudantes do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental com dificuldades

em problemas aditivos na forma de sentença e com incógnitas nas posições a e b, o que foi indicado pelos resultados do Pré-teste. Aplicou-se um procedimento de ensino de discriminações condicionais entre os diferentes tipos de problemas de adição, seguido por um Pós-teste. Houve aumento na porcentagem de acertos, com uma diferença média de 13% entre Pré e Pós-teste. Um dado surpreendente foi o de que muitos participantes tiveram dificuldades com os problemas na forma de balança, contrariando dados da literatura científica. Em seguida, foi avaliado se um procedimento adicional de ensino explícito de um algoritmo para resolução de problemas aditivos com incógnitas nas posições a e b poderia aprimorar o desempenho dos participantes. Foi realizada uma sessão de ensino e treino do algoritmo de adição, seguida pelo Pós-teste II, e outra para o algoritmo de subtração, sucedida pelo Pós-teste III e teste de generalização. Três participantes apresentaram aumento da porcentagem de acertos no Pós-teste II, e cinco no Pós-teste III. Todos apresentaram 100% de acertos no teste de generalização. No Experimento 2, foram empregadas apenas três formas de apresentação: algarismos, sentença e balança; e, desta vez, o objetivo era produzir a formação de duas classes: uma de adição e outra de subtração. Com o intuito de reduzir dificuldades com a balança, foram planejadas duas sessões para ensinar e avaliar a compreensão dos participantes sobre o funcionamento da balança. Participaram quatro estudantes do 3º ao 5º ano que apresentaram dificuldades específicas no Pré-teste. Após a formação das classes, verificou-se no Pós-teste que todos os participantes aumentaram a porcentagem de acertos, com ganho médio de 20% entre Pré-teste e Pós-teste. Serão conduzidas mais seis fases: treino de solução de problemas na forma de balança, Pós-teste II e teste de generalização; e ensino dos algoritmos de adição e subtração, Pós-teste III e reaplicação do teste de generalização. Resultados parciais do Pós-teste II indicam que os participantes aumentaram a porcentagem de acertos. Verificou-se que a formação de classe entre diferentes formas de apresentação de problemas, o treino de resolução de problemas na forma de uma balança e o ensino de algoritmos constituem aprendizagens importantes para reduzir dificuldades na resolução de problemas aditivos.

CAPES (primeiro autor)/FAPESP/CNPq (segundo autor)

Palavras-chave: Resolução de problemas aditivos, Dificuldades específicas, Análise experimental do comportamento.

M

AEC

2º Apresentador: Alina Galvão Spinillo

COMPREENDENDO O NÚMERO COMO UM OPERADOR EM PROBLEMAS COM ADIÇÕES E SUBTRAÇÕES SUCESSIVAS. Alina Galvão Spinillo (Núcleo

de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE).

Números podem ser medidas estáticas ou referir-se a transformações. No problema “Havia 30 crianças na festa de aniversário de Maria. Quando o bolo estava sendo cortado, chegaram 9 crianças. Depois que o bolo foi cortado 30 crianças foram embora. O número de crianças na festa aumentou, diminuiu ou ficou o mesmo?”, o primeiro número é uma medida estática, o segundo e o terceiro números referem-se a transformações, sendo, portanto, operadores. Operadores têm um efeito sobre números

que são medidas estáticas. Para resolver problemas como esse, as crianças precisam usar a noção de compensação, compreendendo que quando duas operações sucessivas e inversas (transformações) são aplicadas a uma quantidade inicial (medida estática) isso pode provocar um aumento ou uma diminuição desta quantidade ou pode também não alterá-la. Problemas semelhantes a esse foram aplicados a 126 crianças de 6, 7 e 8 anos alunas de escolas públicas com o objetivo de investigar como se configuram e como se desenvolvem a noção de compensação e a noção de número como um operador na resolução de problemas de adição e subtração. As crianças foram individualmente entrevistadas em duas sessões gravadas em áudio. Na primeira sessão foi aplicado um pré-teste que tinha por objetivo examinar a capacidade de reconhecer operações de adição e de subtração. Na segunda sessão as crianças foram solicitadas a resolver oralmente 12 problemas com adições e subtrações sucessivas. Três tipos de problemas foram apresentados: nos problemas Tipo 1 o resultado envolvia um aumento da quantidade inicial; nos Tipo 2 o resultado envolvia uma diminuição desta quantidade e nos problemas Tipo 3 não havia alteração da quantidade inicial. Justificativas eram solicitadas tanto na primeira como na segunda sessão. Os dados foram analisados em função do número de respostas corretas e das justificativas apresentadas. Com base nas justificativas foram identificadas três formas de resolução dos problemas: repetição de parte do enunciado do problema; a criança considerava apenas a última operação do enunciado; e a criança levava em consideração as duas operações, compensando o efeito de uma sobre a outra. Os dados mostraram que a criança parece ter uma noção geral de que quando a quantidade inicial aumenta, a operação envolvida é a adição; e que quando a quantidade inicial diminui, a operação é de subtração, como evidenciado no pré-teste. Esta noção intuitiva sobre adição e subtração, embora necessária, não é suficiente para garantir a compreensão do efeito das operações inversas e sucessivas sobre os números. Em uma perspectiva de desenvolvimento, parece que inicialmente a criança entende o efeito de adicionar e subtrair uma quantidade de outra; contudo, apenas por volta dos 8 anos é que se torna capaz de fazer compensações e compreender que uma operação pode anular a outra. A principal dificuldade experimentada pelas crianças de 6 e 7 anos residiu na forma inadequada de lidar com a relação inversa entre adição e subtração. Os resultados deste estudo contribuem para uma compreensão do raciocínio lógico-matemático de crianças.

CNPq

Palavras-chave: Problemas com adições e subtrações sucessivas, Compreensão de número, Raciocínio lógico-matemático.

P

COG

3º Apresentador: Sandra Magina

AS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES POLIVALENTES SOBRE A ESTRUTURA ADITIVA. Sandra Magina (Pos-Graduação em Educação Matemática, PUC-SP, São Paulo).

Este trabalho visa discutir as concepções que professores polivalentes, que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que tange à estrutura aditiva. Inicia-se com a questão dos fracos desempenhos dos alunos da 4a série (atual 5o ano) nos testes do SAEB e SARESP, propondo discutir que tal desempenho tem ligação estrita com a formação do professor. A hipótese central é que esse saber não se constitui

sozinho, ele vem atrelado a vários outros fatores, tais como a formação do professor, suas crenças – Por exemplo, alguns professores acham que a Matemática é uma verdade eterna esperando para ser descoberta, outros acham que a Matemática pode ser completamente re-inventada pelos estudantes – suas concepções – o que e como entendem a estrutura aditiva, o que acham que seus alunos devem ser capazes de realizar para que se considerem que eles dominam essa estrutura – a relação estabelecida entre professor e alunos, os meios físico e social (tal qual usado por Piaget, 1998) nos quais se encontram inseridos esses alunos, etc. Todos esses fatores e muitos outros são objetos de estudo da Educação Matemática, afinal não podemos perder de vista que ela tem lugar dentro de uma certa sociedade, uma instituição e numa certa sala de aula, e que apresenta diferentes objetivos. Assim, o artigo apresenta um estudo diagnóstico, realizado com 103 professores que atuam nos anos iniciais da rede pública de São Paulo, abordando conteúdos relativos à estrutura aditiva. O diagnóstico consistiu de pedir para que os professores elaborassem, como quisessem, 4 problemas no campo aditivo – problemas de adição e/ou de subtração. Foram contabilizados 389 problemas aditivos, os quais foram analisados segundo a classificação proposta por Vergnaud (1994) e discutida por Magina et al (2001), que se enquadra os problemas em três classes: composição, transformação e comparação. Problemas de composição são aqueles em que duas partes se juntam para formar um todo, podendo a situação variar dizendo para a criança o total e uma das partes e perguntando sobre a outra parte. Alternativamente pode-se apresentar uma situação em que o todo e uma das partes são conhecidos e perguntar sobre a outra parte. Problemas de transformação são aqueles que têm um estado inicial, uma transformação (positiva ou negativa) e um estado final e que se pode informar sobre um dos estados e a transformação e perguntar pelo outro estado, ou, ainda, informar sobre os dois estados e perguntar sobre a transformação. Por fim, os problemas de comparação podem ser de relação estática entre dois todos ou de relação dinâmica, quando é dada a relação entre dois todos e apenas um é conhecido.

Palavra-chave: Estudo diagnóstico, formação de professor, estrutura aditiva.

P

COG